

## Otimização do processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar

Éver Santoro<sup>1</sup>

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, FEB-Unesp, Bauru, SP

Adriana Cristina Cherri<sup>2</sup>

Departamento de Matemática, Unesp - Univ Estadual Paulista, Bauru, SP

Edilaine Martins Soler<sup>3</sup>

Departamento de Matemática, Unesp - Univ Estadual Paulista, Bauru, SP

**Resumo.** A cultura de cana-de-açúcar é muito importante para o agronegócio brasileiro, respondendo por 16% da matriz energética do país, sendo uma das mais limpas e renováveis do mundo. Com o aumento constante da produção e a mudança de paradigma de colheita a partir da mecanização, evidencia-se a necessidade de maior controle das atividades agrícolas, otimizando principalmente o processo de colheita por tratar-se de uma nova atividade mecanizada. Neste trabalho propomos um modelo matemático para otimizar o processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar, buscando através da análise de mapa reais de plantio traçar o melhor plano de colheita a ser realizado.

**Palavras-chave.** Cana-de-açúcar, colheita mecanizada, Modelagem Matemática

### 1 Introdução

A cana-de-açúcar está entre as culturas mais importantes do agronegócio brasileiro, sendo o Brasil o maior produtor mundial de açúcar e de álcool do planeta [1]. Da planta aproveita-se o caldo, o bagaço e a palha da cana utilizados na produção de açúcar, etanol, fertilizante e bioeletricidade, com vantagem de reduzir impactos ambientais e gerar créditos de carbono.

Com a expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil, um novo padrão tecnológico na produção de açúcar e álcool se impõe a partir de mudanças no ambiente institucional, mormente com a promulgação da Lei 11.241/2002 [2], que limita a queima da cana e favorece a mecanização da colheita. O avanço da mecanização na colheita da cana-de-açúcar proporcionou o uso de novas tecnologias e ganho em produtividade para a cultura.

De acordo com [3], a colheita mecânica da cana traz ganhos ambientais e de saúde pública, principalmente por reduzir os danos ao meio ambiente e por dispensar a queima de

---

<sup>1</sup> [eversantroro@gmail.com](mailto:eversantroro@gmail.com)

<sup>2</sup> [adriana@fc.unesp.br](mailto:adriana@fc.unesp.br)

<sup>3</sup> [edilaine@fc.unesp.br](mailto:edilaine@fc.unesp.br)

resíduos. Além desses benefícios, a mecanização proporciona ganhos econômicos, pois diminui o custo de produção da lavoura, reduz os impactos ambientais e permite o aproveitamento da palha da cana para a geração de energia nas usinas e cobertura do solo.

## **2 Descrição do Problema**

O problema estudado envolve o planejamento da rota da máquina colhedora e consiste em decidir qual a melhor rota a ser realizada, visto que é conhecido o layout do canavial. Neste problema, todas as linhas de cana devem ser percorridas de modo a minimizar o tempo de manobra da colhedora quando ela troca a linha de cana a ser colhida. Sabe-se que o tempo de manobra da máquina para trocar de linha de cana é muito alto e o custo da colheita mecanizada é representativo em relação ao custo total de produção da cana-de-açúcar.

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo desenvolver um modelo matemático para otimizar o processo de colheita mecanizada reduzindo seus custos e, consequentemente atendendo os principais requerimentos competitivos do setor sucroalcooleiro e assim responder, aos desafios estratégicos de redução de custos e melhoria da produtividade.

## **3 Conclusão**

Para resolução do problema, foi proposto um modelo matemático baseado no problema do carteiro rural. O problema foi implementado na linguagem de programação Java integrado com o solver CPLEX. Os resultados preliminares obtidos até o momento, com simulações baseadas em dados reais, são satisfatórios e serão apresentados no evento.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem o apoio do CNPQ (Processo nº 477481/2013-2).

## **Referências**

- [1] P. R. Silva, F. C. Correa, W. J. Cortez, Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.28, n.2, 292-304, 2008.
- [2] São Paulo (Estado). Resolução SMA n. 33, de 21 de junho de 2007. Disposição sobre aplicação da Lei nº 11.241/2002, com respeito à limitação gradativa da queima de palha de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. Disponível em: <[http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/24/Documentos/Lei%20Estadual\\_11241\\_2002.pdf](http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/24/Documentos/Lei%20Estadual_11241_2002.pdf)>. Acesso em: 05 mar. 2015
- [3] F. Furtado, Mecanização da colheita da cana traz benefício ambiental. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/agricultura-e-agronomia/mecanizacao-da-colheita-da-cana-traz-beneficio>> (2002). Acesso em: 22 fev. 2015.